

Concepción de una competencia estadística para el estudiante de doctorado en Ciencias Pedagógicas

Gorina Sánchez, Alexander y Alonso Berenguer, Isabel

Universidad de Oriente, Cuba

Resumen

En el presente trabajo fue conceptualizada y explicada una competencia estadística para el estudiante de doctorado en Ciencias Pedagógicas, como competencia investigativa necesaria y deseable para favorecer su eficiente desempeño profesional. Además se argumenta la relación que existe entre dicha competencia y otras competencias investigativas.

Palabras clave: competencia, estadística, doctorado, Ciencias Pedagógicas.

1. Introducción

La sociedad contemporánea se caracteriza por estar inmersa en grandes y rápidas transformaciones tecnológicas, económicas y sociales, es por ello que las universidades tienen el encargo de formar hombres capaces de hacer frente a las mismas, lo que constituye un desafío para las instituciones educacionales. Es por ello que la formación de los profesionales se debe orientar hacia una mayor solidez en el desarrollo de sus competencias, que posibiliten desafiar los retos actuales y futuros que se imponen a su práctica profesional, así como continuar aprendiendo de manera independiente a lo largo de toda su vida.

Tales pretensiones requieren que la concepción de la formación de los profesionales se oriente hacia una mayor solidez de la formación científico-profesional. Todo ello con el objetivo de desarrollar competencias investigativas como expresión del dominio de la lógica de la investigación, cuya apropiación capacite al alumno para indagar, contrastar, representar y reinterpretar el objeto de trabajo profesional, sobre la base de unos conocimientos que se renuevan cada vez con mayor rapidez (Duzú, R., 2003).

En el ámbito de formación profesional adquiere relevancia el proceso de formación de doctores en Ciencias Pedagógicas, el que debe ser competente en la formación de otros investigadores y en la realización de investigaciones científicas significativas y trascendentes, que den solución adecuada a un conjunto variado de problemas.

Consecuentemente, la formación del estudiante de doctorado debe sustentarse en un enfoque integral que exija del desarrollo pensado de sus competencias, pues debe desarrollar una actitud investigativa que permita que pueda afrontar su práctica doctoral desde una perspectiva científica; por lo que es imprescindible el análisis crítico y reflexivo de sus competencias, de los conocimientos científicos y de la postura ética y epistemológica que guiará su quehacer.

Es apropiado que las competencias de dicho estudiante sean concebidas en el sentido de la definición de Duzú R. (2003), es decir, como una configuración psicológica que integra diversos componentes cognitivos, metacognitivos, motivacionales y cualidades de personalidad, en estrecha unidad funcional, autorregulando el desempeño real y eficiente en una esfera específica de la actividad; en correspondencia con un modelo construido en un contexto histórico-concreto.

Una vez asumida la definición de competencia que se utilizará en el presente trabajo, es de interés señalar que en su formación han trabajado numerosos autores, destacándose los resultados de H. Fuentes y otros (2004), quienes consideran la formación de competencias

como un proceso constructivo, socializado, que sólo es posible en un espacio interdisciplinar; partiendo de una concepción participativa y no directiva del proceso, con el convencimiento de que el contenido es socialmente construido e históricamente desarrollado. Estos autores han propuesto como las competencias investigativas más relevantes en la formación de doctores en Ciencias Pedagógicas las siguientes: indagativa, argumentativa, innovativa, gerencial y tecnológica (Fuentes, H. y otros, 2004).

Realmente estas competencias son imprescindibles para la formación científico investigativa de estudiantes de doctorado, pero a partir de la tendencia que caracteriza los retos del actual desarrollo científico, surgen problemas que demandan de nuevas exigencias formativas en los mismos, en especial en lo relacionado con el aprendizaje de nuevos conocimientos, tratamiento de la información y formas de razonamientos crítico, que posibiliten una actuación y toma de decisiones éticas, acorde a la dinámica y complejidad del mundo contemporáneo.

Tales exigencias requieren de la formación de nuevas competencias investigativas que complementen y dinamicen las propuestas por dichos autores. De aquí que el presente trabajo se trace como objetivo conceptualizar y fundamentar una competencia estadística para el estudiante de doctorado en Ciencias Pedagógicas (CP), que favorezca su desempeño profesional eficiente y potencie la formación de otras competencias investigativas como la indagativa, argumentativa, innovativa, gerencial y tecnológica. Tal competencia estadística debe ser concebida además como una alternativa interdisciplinar que sustente el tratamiento y la solución de problemas a lo largo de todo el ciclo investigativo.

2. La necesidad de una educación estadística en el estudiante de doctorado en CP

El uso de la Estadística en la formación de investigadores constituye en la actualidad un problema abordado por diversos educadores e investigadores a nivel mundial. Tal como señala C. Batanero (2004), la preocupación por la educación estadística no acaba con la etapa universitaria, sino que hoy en día es imprescindible una formación básica estadística para los investigadores en diversas ciencias, en aras de poder valorar y tomar decisiones sobre los diseños de su investigación, leer la literatura científica de su especialidad y comunicarse con los estadísticos profesionales a propósito del análisis de sus datos.

Esto se refuerza con la perspectiva que brinda Holmes, P. (1980), al considerar que la educación estadística es indispensable en el estudio fenómenos complejos, en los que hay que comenzar por definir el objeto de estudio y las variables relevantes, tomar datos de las mismas, interpretarlos y analizarlos. Su estudio ayuda al desarrollo personal, fomentando un razonamiento crítico basado en la valoración de la evidencia objetiva, de aquí la importancia de usar los datos para controlar los juicios propios e interpretar los de los demás.

En el caso particular del estudiante de doctorado en Ciencias Pedagógicas, ha de ser capaz de manejar la Estadística con el discernimiento de quien conoce sus limitaciones y a la vez con la eficacia de quien sabe sacar de ella la máxima utilidad en la resolución de sus problemas. Para lograr lo anterior, dicho estudiante debe conocer los fundamentos de este instrumento multidisciplinar y no limitarse a su aplicación (Holmes, P., 1980).

Por otro lado, debe puntualizarse que en los últimos años se ha incrementado la incorporación de la enseñanza de la Estadística al currículo de escuelas, carreras universitarias y programas de maestrías y doctorados en muchos países. Sin embargo, a partir del estudio Gorina, A., Alonso, I. y Zamora, L. (2007), se ha podido constatar que en Cuba no todos los programas doctorales en Ciencias Pedagógicas incluyen contenidos de Estadística, situación que influye en las insuficiencias existentes al aplicar herramientas de esta ciencia en las investigaciones desarrolladas por los estudiantes de dichos programas.

Entre las insuficiencias que se han diagnosticado por este estudio al revisar tesis doctorales defendidas en diversos programas nacionales, se destacan: limitado uso de las potencialidades de las técnicas descriptivas, inadecuada selección y aplicación de pruebas estadísticas, violación de los supuestos al aplicar las técnicas de inferencia estadística, ausencia de un diseño experimental adecuado, aplicación inapropiada de los diseños muestrales, insuficiente contextualización e interpretación de los resultados de las técnicas estadísticas utilizadas y dificultades con el uso de los software profesionales estadísticos. Estas insuficiencias observadas coinciden con algunas de las reportadas por otros estudios a nivel internacional, por ejemplo el realizado por Vallecillos, A. y Batanero, C. (1994), en el que ya se reflejaba la preocupación por el empleo de las técnicas de Inferencia Estadística en la investigación experimental y se sintetizaban algunos de los errores más frecuentes en el campo educativo.

Todo lo analizado pone de manifiesto la existencia de una contradicción en el proceso de formación científico-investigativa del citado estudiante de doctorado, en tanto que, por un lado requiere de una competencia estadística para su desempeño exitoso y por otro, no se le proporciona una adecuada formación para obtener la misma. De aquí el interés por definir las componentes que deben integrar una competencia estadística para dicho estudiante.

3. Definición de una competencia estadística para el estudiante de doctorado en CP

Para definir las componentes de la competencia estadística a establecer, se tomará como punto de partida el informe Cockcroft (1985), que hace una valoración de los requerimientos que debe contemplar una competencia estadística para la formación general, asegurando que la Estadística es una materia cultural imprescindible en la formación del individuo y que la competencia estadística requiere, competencia de los números, reconocimiento de los niveles de precisión apropiados, elaboración de las estimaciones sensatas, sentido común en el uso de los datos para apoyar un argumento, conciencia de la variedad de interpretaciones posibles de los resultados y exacta comprensión de los conceptos de amplio uso, tales como promedios y porcentajes.

Un análisis de los requerimientos anteriores permitió desechar el referido a la competencia de los números, que ha perdido actualidad debido a que los software estadísticos lo suplen en gran medida, así como redefinir y precisar otros a tener en cuentas para una futura definición de la competencia estadística del doctor en Ciencias Pedagógicas.

En esta dirección, tres conceptos que han servido de guía al perfeccionamiento de la didáctica de la Estadística en los últimos años y que por su relevancia también deben ser analizados y utilizados para llegar a precisar las componentes de una competencia estadística para el mencionado doctor, son los correspondientes a *cultura estadística*, *razonamiento estadístico* y *pensamiento estadístico*, a pesar de que a menudo se utilizan de forma indiferente. Para dicho análisis se tomarán aquellas definiciones brindadas en Assessment Resource Tools for Improving Statistical Thinking, es decir:

Cultura Estadística, implica comprender y utilizar el idioma y los instrumentos básicos de la estadística, es decir, conocer lo que significan los términos estadísticos, utilizar apropiadamente los símbolos estadísticos, conocer e interpretar las representaciones de datos (Batanero, C, 2002; Gal, I., 2002).

Razonamiento estadístico, es la forma en que las personas argumentan sobre las ideas estadísticas y el sentido que le dan a la información estadística. El razonamiento estadístico implica conectar un concepto a otro o combinar ideas acerca de los datos y la probabilidad. Significa entender y estar en capacidad de explicar los procesos estadísticos y de interpretar completamente los resultados estadísticos (Pfannkuch, M. y Wild, C., 2002; Wild, C. J., y Pfannkuch, M. 1998, 1999).

Pensamiento estadístico, implica la comprensión del por qué y de cómo se realizan las investigaciones estadísticas. Esto incluye reconocer y comprender el proceso investigativo completo (desde la pregunta de investigación a la recolección de datos, así como la selección de la técnica para analizarlos, probar las suposiciones, etc.), entendiendo cómo se utilizan los modelos para simular los fenómenos aleatorios, cómo los datos se producen para estimar las probabilidades, reconocimiento de cómo, cuándo, y por qué los instrumentos deductivos existentes se pueden utilizar, y ser capaz de entender y utilizar el contexto de un problema para emitir conclusiones y planear investigaciones (Pfannkuch, M. y Wild, C., 2002; Wild, C. J., y Pfannkuch, M. 1998, 1999).

Una vez analizadas las definiciones anteriores, y teniendo en cuenta los requerimientos del doctor en Ciencias Pedagógicas, se concluyó que deben ser considerados para una definición de competencia estadística todos aquellos elementos que conforman la definición de cultura estadística y de razonamiento estadístico, aplicando estos a aquellas herramientas de utilidad para las investigaciones pedagógicas. En el caso del pensamiento estadístico, se considera que su formación debe concebirse al nivel de reconocer y comprender el proceso investigativo completo, así como utilizar el contexto de un problema para emitir conclusiones y planear investigaciones.

Sobre la base de este análisis, se precisaron elementos esenciales que deben aparecer en la competencia estadística, como son: utilizar apropiadamente los símbolos estadísticos, comprender los conceptos y herramientas de utilidad, entender y explicar los procesos estadísticos y los resultados estadísticos, reconocer y seleccionar adecuadamente los niveles de precisión y estimadores, tener conciencia de la variedad de interpretaciones posibles de los resultados al procesar los datos para sustentar o rechazar un argumento, reconocer y comprender el proceso estadístico investigativo, completo, saber formular la hipótesis estadística, ser capaz de seleccionar la técnica estadística apropiada para la recolección y procesamiento de los datos, saber verificar los supuestos de las técnicas estadísticas que se empleen, utilizar el contexto de un problema para emitir conclusiones y planear investigaciones.

Teniendo en cuenta la definición de competencia asumida, y sobre la base de la experiencia de los autores y otros especialistas consultados, se concluyó que a los elementos anteriores se deben adicionar otros relacionados con: tener conciencia de la utilidad del empleo de la Estadística para validar sus investigaciones y poseer honradez científica en el manejo e interpretación de los resultados de sus investigaciones.

A partir de todo lo cual, se definió la competencia estadística para el estudiante de doctorado en Ciencias Pedagógicas como *la posibilidad de reconocer, en cada etapa de la investigación pedagógica, cuándo se necesita hacer uso de la Estadística, teniendo conciencia de la variedad de interpretaciones posibles de los resultados al procesar los datos para sustentar o rechazar un argumento, siendo capaz de formular hipótesis estadísticas, seleccionar y aplicar la técnica apropiada para la recolección y procesamiento de los datos, verificar los supuestos de las técnicas que se empleen, seleccionar adecuadamente los estimadores y niveles de precisión, emplear apropiadamente ciertos software estadísticos existentes, así como explicar la lógica de los procesos estadísticos empleados y los resultados alcanzados, con la suficiente honradez científica.*

4. Relación entre la competencia estadística y otras competencias investigativas

Cabe destacar que los autores del presente trabajo conciben esta competencia estadística en estrecha relación con las restantes competencias investigativas definidas por Fuentes, H. y otros (2004), es decir, con la indagativa, argumentativa, innovativa, gerencial y tecnológica; dado que le aporta recursos a las mismas, potenciando su desarrollo,

cumpliendo así las funciones de ampliación del espectro de actuación de éstas y de dinamización del proceso de investigación en Ciencias Pedagógicas.

A continuación se precisan los principales elementos que dan cuenta de la relación que se establece entre cada una de las citadas competencias investigativas y la competencia estadística, relación que se manifiesta bidireccionalmente.

Relación con la competencia indagativa

La competencia indagativa ha sido definida como la posibilidad de que el estudiante de doctorado se apropie de la cultura científica necesaria para resolver los problemas de investigación que se presentan en la rama del saber correspondiente, vinculada a la posibilidad de fundamentar adecuadamente esos problemas de investigación y la caracterización del objeto que se investiga, revelando los rasgos esenciales del mismo, a través del procesamiento y análisis crítico de la información recopilada con exhaustividad, tanto fáctica como de la literatura consultada, emitiendo juicios acerca de la misma y relacionándola convenientemente con el objetivo de la investigación que se desarrolla, a fin de poder dominar la temática de estudio, nutrirse de las experiencias anteriores y establecer los nexos entre el tema investigado y sus antecedentes (Fuentes, H. y otros, 2004).

Del análisis de ambas competencias se puede concluir que un sujeto estadísticamente competente tendrá conciencia de que generalmente las experiencias personales y la evidencia basada en anécdotas, por sí solas, no son suficientes para la toma de decisiones y la emisión de conclusiones y estará convencido de que los datos recopilados de manera intencional son necesarios para tener evidencia empírica, así como que su cuantificación le posibilitará la obtención de medidas o clasificaciones que capturen los elementos significativos de los mismos.

Otra ventaja que aporta la competencia estadística es que permite comprender mejor la información suministrada en la literatura científica que aparezca en términos de estadígrafos, tablas y gráficos, empleados para sintetizar información, así como en términos de otros modelos más complejos para describir relaciones. Además, si el investigador debe obtener información fáctica, la competencia estadística le facilitará planear y llevar a cabo de forma óptima el proceso de recolección de los datos, de manera que los resultados alcanzados tengan validez y representatividad, es decir, que sean fiables. También le ayudará en la selección y aplicación de técnicas estadísticas apropiadas para obtener resultados confiables, a partir de los cuales podrá fundamentar adecuadamente el problema de investigación y caracterizar el objeto que se investiga revelando sus rasgos esenciales.

Por otro lado, la competencia indagativa potencia el desarrollo de la competencia estadística, dado que al apropiarse el sujeto de la cultura científica necesaria para resolver los problemas de investigación que se presentan en la rama pedagógica, estará más preparado para seleccionar y aplicar las técnicas estadísticas adecuadas para dar solución a dichos problemas, así como evaluar de manera más científica los resultados que obtenga.

Relación con la competencia argumentativa

La competencia argumentativa ha sido definida como las cualidades del investigador de expresar de forma oral y escrita argumentos con base científica y uso de conceptos que permitan fundamentar y construir juicios y valoraciones, demostrando con seguridad el dominio de la cultura que se tiene acerca de la temática de estudio y la capacidad para la síntesis y la concreción, además de la cohesión y coherencia con que se brindan los nuevos fundamentos científicos en los que se sustentan las consideraciones a las que se llegan como consecuencia del proceso investigativo (Fuentes, H. y otros, 2004).

La competencia estadística garantiza la apropiación de un método de investigación que permite al doctor orientarse ante una nueva situación, aún sin necesidad de emplear

contenidos propiamente estadísticos para abordarla, condicionando su actuar a la necesidad de argumentar cada aseveración que haga a través de todo el proceso investigativo, desde una base científica. También desarrolla un gran poder de síntesis debido a que la mayoría de las técnicas estadísticas llevan implícitas la reducción de grandes volúmenes de información. Además desarrolla una actitud de inconformidad en cuanto a la aceptación de los resultados, no aprobándose los primeros que se obtienen, sino que lleva a la profundización de la situación y a acudir a la aplicación de otros conceptos y procedimientos en busca de mayor precisión y confiabilidad, con lo cual se logra que las argumentaciones sean más críticas y científicas.

Por otro lado, la competencia argumentativa contribuye al desarrollo de la competencia estadística, pues facilita la forma de explicar y fundamentar el problema de investigación. Crea una disposición hacia la búsqueda de significado y sentido lógico a las conclusiones estadísticas obtenidas, en términos del problema originalmente formulado.

Relación con la competencia innovativa

La competencia innovativa se entiende como la posibilidad de que el estudiante de doctorado sea capaz de revelar los aspectos novedosos de una investigación, relacione aspectos significativos del objeto y se represente, a través de la abstracción, la forma en que se puede incidir en el objeto de investigación con vistas a transformarlo (capacidad para la anticipación), regulando a través de los resultados parciales, el alcance de los resultados finales de la investigación y demostrando cómo modelar el objeto de investigación y el campo de acción para revelar los aspectos esenciales de su concepción, con lo cual estará en posibilidad de realizar aportes teóricos (Fuentes, H. y otros, 2004).

Una persona estadísticamente competente tiene la capacidad de abstraerse de aquellos aspectos no esenciales que están presentes en el objeto de su investigación, así como de relacionar los que resulten significativos a los efectos del objetivo que se persigue, conduciendo esto a un modelo que brinde una interpretación y representación del objeto de investigación, sobre el cual debe incidirse para transformarlo, regulando los resultados finales de la investigación. De aquí se deriva que la competencia estadística potencia el desarrollo de la innovativa.

Por otro lado, la competencia innovativa puede contribuir a fomentar la competencia estadística, en tanto garantiza la selección de los aspectos significativos del objeto bajo estudio. Al tener desarrollada la capacidad para la anticipación, es capaz de valorar si los resultados que va obteniendo se corresponden con los estimados y así puede ir regulando el proceso de solución y los resultados a obtener. Además, facilita el establecimiento de hipótesis estadísticas y la modelación del objeto.

Relación con la competencia tecnológica

La competencia tecnológica ha sido definida como la posibilidad del estudiante de doctorado al acceso y uso consecuente de los medios tecnológicos en provecho de los propósitos más trascendentes de la ciencia (Fuentes, H. y otros, 2004).

A juicio de los autores del presente trabajo, la principal tecnología a emplear por un doctor en Ciencias Pedagógicas es la relacionada con la Computación, por el papel que desempeña ésta en las investigaciones que dicho doctor tendrá que desarrollar. Por tanto, ser competente estadísticamente implica también el dominio de algunos sistemas computacionales especializados, lo cual contribuye a que dicho estudiante adquiera una competencia tecnológica. La competencia estadística facilitará que puedan manejarse con mayor eficiencia y eficacia los sistemas especializados e interpretar correctamente los resultados que se obtengan de su empleo a la solución de problemas investigativos, y que sean capaces de seleccionar entre las técnicas estadísticas que aporta el software, aquellas que más se adecuen a las condiciones del problema a resolver.

Por otro lado, a partir de esta competencia se desarrolla la capacidad de asimilar y dominar, con mayor rapidez, los nuevos sistemas especializados de estadística, y se acorta la etapa de familiarización con otros sistemas computacionales, como resultado de la experiencia adquirida mediante su manejo.

Ahora bien, si se ha logrado una competencia tecnológica por parte del investigador, éste debe haberse apropiado de la lógica interna del pensamiento computacional, que le facilitará adaptarse al manejo de diversos entornos computacionales y en particular del software estadístico, influyendo positivamente en la competencia estadística.

Relación con la competencia gerencial

La competencia gerencial se asocia a la posibilidad del estudiante de doctorado de elaborar, presentar a concursos, implementar y evaluar proyectos de investigación (Fuentes, H. y otros, 2004).

La competencia estadística hace que el individuo disponga de una metodología que lo orienta en la elaboración y presentación de proyectos a concursos, así como en la implementación y evaluación de los mismos. De manera especial le ayuda a la formulación de las hipótesis de la investigación y a la toma de decisiones, facilitándole la argumentación de las propuestas y haciéndolas más precisas.

A su vez la competencia gerencial contribuye a crear un esquema de trabajo por etapas, compatible con algunos elementos de la metodología estadística. La exigencia de argumentar y justificar, implícita en la elaboración de un proyecto de investigación, forman en el investigador la necesidad de cumplir con estas exigencias al abordar una situación estadística.

5. Conclusiones

Se conceptualizó y fundamentó una competencia estadística para el estudiante de doctorado en Ciencias Pedagógicas, como competencia investigativa necesaria y deseable, que potencia su eficiente desempeño profesional. Además, se fundamentó la relación existente entre la citada competencia y las competencias investigativas: indagativa, argumentativa, innovativa, tecnológica y gerencial. Se evidenció que dicha relación se manifiesta bidireccionalmente, es decir, que la estadística potencia el desarrollo de cada una de las otras y, a su vez, ellas individualmente potencian a la competencia estadística.

La competencia estadística aporta una metodología investigativa, perseverancia en la búsqueda de resultados más precisos, necesidad de fundamentar las aseveraciones, razonamiento crítico basado en evidencias objetivas y un gran poder de síntesis y abstracción, lo que contribuye a potenciar el desarrollo de las demás competencias investigativas. Mientras que las competencias investigativas valoradas contribuyen a desarrollar la capacidad de selección y aplicación de técnicas estadísticas adecuadas, la búsqueda de significado y sentido lógico a las conclusiones estadísticas obtenidas, así como la selección de los aspectos significativos del objeto bajo estudio y la capacidad de adaptarse al manejo de diversos software estadísticos, potenciando de esta manera la formación de la competencia estadística.

Referencias

Assessment Resource Tools for Improving Statistical Thinking. Disponible en Mayo de 2007 en: <http://data.gen.umn.edu/artist/index.html>

- Batanero, C. (2004). ¿Hacia dónde va la educación estadística? Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada. España. Disponible en Mayo de 2007 en: <http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/BLAIX.htm>
- Batanero, C. (2002). Los Retos de la Cultura Estadística. Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística. Buenos Aires. Conferencia inaugural.
- Cockroft, Informe (1985). Las matemáticas sí cuentan. MEC:. Madrid.
- Duzú, R. (2003). La formación de Competencias Investigativas en los estudiantes de Psicología. Tesis Doctoral. CeeS. “Manuel f. Gran”. Universidad de Oriente. Cuba.
- Fuentes, H., Matos, E. y Cruz, S. (2004). El Proceso de Investigación Científica desde un Pensamiento Dialéctico Hermenéutico. Reto actual en la formación de doctores. Universidad de Oriente. CeeS “Manuel F. Gran”. Santiago de Cuba. Cuba.
- Gal, I. (2002). Adult’s statistical literacy: meaning, components, responsibility. International Statistical Review.
- Gorina, A., Alonso, I. y Zamora, L (2007). La formación integral de los doctores en Ciencias Pedagógicas. Una mirada desde la educación estadística. V Taller Internacional “Innovación Educativa - Siglo XXI” Univ. Tunas, Cuba.
- Holmes, P. (1980). Teaching Statistics 11 -16. Sloug: Foulsham Educational.
- Pfannkuch, M. y Wild, C. (2002). Statistical Thinking Models. The University of Auckland. New Zealand. ICOTS6.
- Tejada, J. (1999). Acerca de las competencias profesionales (I, II). Revista Herramientas, Números 56 y 57.
- Vallecillos, A. y Batanero, C. (1994). La Inferencia Estadística en la Investigación Experimental en el Campo Educativo. Rev. Educ. Univ. Gr., Vol.8, pags. 5-16.
- Wild, C. J., y Pfannkuch, M. (1998). What is statistical thinking? Proceedings of the 5th International Conference on Teaching Statistics. Volume 1-3. Singapore.
- Wild, C. J., y Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. International Statistical Review.